

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 1 di 29

Sezione C.1

CLIENTE : Esso Italiana S.r.l.
 SITO : AUGUSTA (SR)
 PROGETTO : MODIFICA CENTRALE TERMICA DI RAFFINERIA
 CONTRATTO N° : 1-BD-0511 A
 DOCUMENTO : INTERVENTI DI PROCESSO

EMESSO : S. CAVEZZALI
 CONTROLLATO : A. PALUCCI
 APPROVATO : F. GASPARINI

Data	Pagine revisionate	Emesso	Controllato da	Approvato
Ottobre 2010	Prima Emissione	S. Cavezzali	A. Palucci	F. Gasparini

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 2 di 29

Sezione C.1

C. DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DEGLI INTERVENTI PREVISTI

C.1 INTERVENTI DI PROCESSO

INDICE

1.	INTERVENTI DI PROCESSO	3
1.1	Introduzione	3
1.2	Modalità operative della centrale termica.....	4
1.2.1	Modalità operative della centrale termica esistente	4
1.2.2	Modalità operative della centrale termica nell'assetto futuro	6
1.3	Descrizione di processo della nuova unità cogenerativa	7
1.4	Descrizione dei servizi ausiliari della nuova unità cogenerativa	10
1.5	Schema di processo della nuova unità cogenerativa.....	12
1.6	Bilanci materiali e termici.....	12
1.7	Consumi dei servizi della nuova unità cogenerativa.....	19
1.8	Prestazioni della nuova unità cogenerativa.....	21
1.9	Prestazioni attese per la produzione combinata di energia termica ed elettrica della centrale termica di raffineria	23
1.10	Descrizione interventi sui bruciatori della SG-151.....	26
1.10.1	Introduzione.....	26
1.10.2	Basi di progetto.....	26
1.11	Elenco apparecchiature	28

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 3 di 29

Sezione C.1

1. INTERVENTI DI PROCESSO

1.1 INTRODUZIONE

La nuova unità cogenerativa da 42 MWe con produzione massima di vapore da 150 t/h che si prevede di realizzare all'interno della raffineria di Esso Italiana ad Augusta (SR) sarà costituita dai seguenti sistemi principali:

- Turbina a gas
- Caldaia a recupero termico e relativo camino

Il ciclo cogenerativo in configurazione monoalbero è fondamentalmente costituito dalle seguenti apparecchiature e/o sistemi principali:

- una turbina a gas industriale alimentata a gas naturale ed equipaggiata con bruciatori a bassa emissione di ossidi di azoto (bruciatori DLN);
- una caldaia a recupero orizzontale a circolazione naturale dotata di bruciatori ausiliari posta sui fumi di scarico della turbina a gas; la caldaia a recupero genera vapore surriscaldato a un livello di pressione;
- un generatore elettrico comune accoppiato alla turbina a gas, raffreddato ad aria;
- un interruttore di macchina per il generatore;
- un trasformatore elevatore di unità a due avvolgimenti;
- un trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale dai morsetti di macchina;
- un trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale dalla rete elettrica di raffineria;
- tutti i componenti ausiliari di ciclo necessari per la corretta operazione dell'impianto come pompe, tubazioni, filtri, strumentazione di campo, nuova stazione di misura fiscale del gas naturale, ecc.;
- sistema elettrico di distribuzione BT per l'alimentazione degli ausiliari di impianto;
- sistema di controllo centralizzato e computerizzato;

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 4 di 29

Sezione C.1

- edifici vari.

1.2 MODALITÀ OPERATIVE DELLA CENTRALE TERMICA

I principi generali di operazione della centrale termica per quanto concerne la generazione di vapore AP e di energia elettrica sono riportati nei paragrafi seguenti.

Per una descrizione più dettagliata del funzionamento della nuova unità cogenerativa si rimanda al paragrafo C.1.3 della presente sezione.

1.2.1 MODALITÀ OPERATIVE DELLA CENTRALE TERMICA ESISTENTE

La centrale termica comprende le seguenti apparecchiature:

SG-151	Caldaia a fuoco
SG-1200	Caldaia a fuoco
GTG-101	Turbina a gas
SG-1170	Caldaia a recupero a valle di GTG-101
GTG-102	Turbina a gas
SG-1180	Caldaia a recupero a valle di GTG-102

In Raffineria è, anche, presente un'ulteriore unità che produce vapore ad alta pressione ed è il CO Boiler, caldaia a recupero che sfrutta i gas caldi di rigenerazione del catalizzatore dell'unità FCC.

La produzione del CO Boiler è una variabile che è tenuta in considerazione per l'esercizio della stessa Centrale Termica

La capacità di progetto delle apparecchiature e la capacità minima (cioè la minima produzione che può essere mantenuta indefinitamente dall'apparecchiatura) sono riportate nella tabella seguente.

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 5 di 29

Sezione C.1

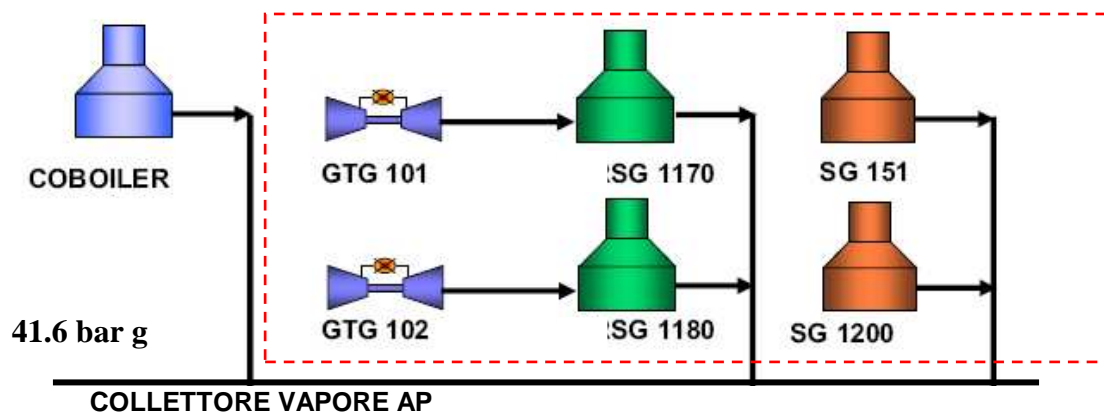
Tabella C.1.2.1.1 – Capacità di progetto e minima delle apparecchiature della centrale termica nell’assetto attuale

Apparecchiatura	Unità di misura	Capacità massima	Capacità minima
SG-151	t/h	200	110
SG-1200	t/h	90	30
GTG-101	MWe	13.5	-
SG-1170	t/h	58 (1)	45
GTG-102	MWe	13.5	-
SG-1180	t/h	58 (1)	45

(1) Capacità massima di produzione tenuto conto della auto limitazione dell’utilizzo delle caldaie SG 1170 e SG 1180 sotto i 50 MWt

La capacità di progetto e minima del CO Boiler in termini di produzione di vapore AP è rispettivamente pari a 100 e 50 t/h

Lo schema semplificato di connessione è il seguente:



La domanda di vapore AP oscilla fra 310 e 360 t/h ed è interamente soddisfatta internamente.

Il sistema è condotto in modo tale che le caldaie a recupero e il CO Boiler siano mantenute alla capacità di targa o alla massima compatibile in base alla richiesta complessiva, mentre le caldaie a fuoco modulano per bilanciare la domanda e la produzione.

In tal modo si massimizza l’utilizzo di calore di recupero.

La domanda di energia elettrica è di circa 54 MW ed è soddisfatta parzialmente dalla produzione interna e per il rimanente dall’importazione dalla rete nazionale.

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 6 di 29

Sezione C.1

1.2.2 MODALITÀ OPERATIVE DELLA CENTRALE TERMICA NELL'ASSETTO FUTURO

Nell'assetto futuro, il gruppo GTG-102/ SG-1180 sarà fermato e sarà realizzata la nuova unità di cogenerazione.

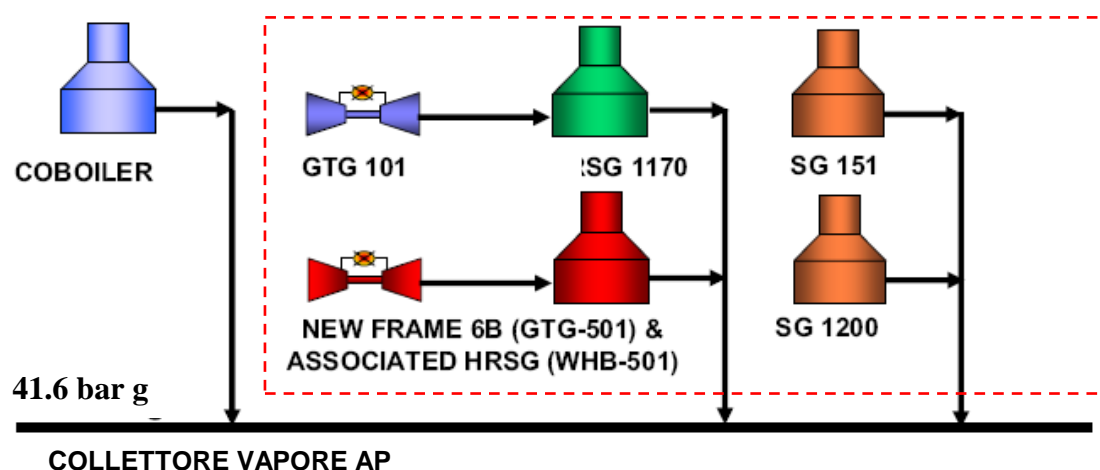
La capacità di targa delle apparecchiature e la capacità minima sono riportate nella tabella seguente.

Tabella C.1.2.2.1 – Capacità di targa e minima delle apparecchiature della centrale termica nell'assetto futuro

Apparecchiatura	Unità di misura	Capacità di targa	Capacità minima
SG-151	t/h	200	50
SG-1200	t/h	90	30
GTG-101	MWe	13.5	-
SG-1170	t/h	58 (1)	45
GTG-501	MWe	42	-
WHB-501	t/h	150	-

(1) Capacità massima di produzione tenuto conto della auto limitazione dell'utilizzo della caldaia SG 1170 sotto i 50 MWt

Lo schema semplificato di connessione è il seguente:



La domanda di vapore AP, che resta invariata, sarà interamente soddisfatta internamente.

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 7 di 29

Sezione C.1

Il sistema sarà condotto in modo analogo a quello attuale, con la nuova caldaia a recupero modulante per bilanciare domanda e produzione e la caldaia SG-151 al minimo carico che assicura la riserva attiva.

La domanda di energia elettrica, che parimenti rimane inalterata, sarà soddisfatta totalmente dalla produzione interna con il sistema elettrico di raffineria connesso alla rete nazionale con scambio nominalmente nullo e la riserva assicurata dall'importazione dalla rete nazionale.

1.3 DESCRIZIONE DI PROCESSO DELLA NUOVA UNITÀ COGENERATIVA

La seguente descrizione fa riferimento allo schema di processo allegato alla sezione C.6. (DIS. No. BD0511A-PO-0178-PF-001) al bilancio materiale e termico del paragrafo 1.6 e all'elenco apparecchiature allegato al paragrafo 1.11 della presente sezione.

Il gas naturale proviene dalla linea SNAM Rete Gas (SRG) ad alta pressione, dopo aver attraversato la stazione misura fiscale ed il sistema di riduzione della pressione dedicati alla nuova unità cogenerativa.

A valle della nuova stazione di misura e di depressurizzazione del gas naturale sarà posto uno scambiatore di calore (E-501, Preriscaldatore Gas Naturale) per innalzare la temperatura del gas fino a 185°C, in modo da migliorare le prestazioni della turbina a gas. Il riscaldamento avviene a scapito di un flusso di acqua calda a circa 259°C prelevata dal corpo cilindrico e rinviata in ingresso caldaia, nella linea di acqua alimento, dalla pompa P-501 A/B, Pompa Acqua Riscaldamento Gas Naturale.

Prima dell'ingresso in turbina a gas, dove il gas naturale è bruciato per produrre energia elettrica, sono presenti sulla linea altre apparecchiature quali: il filtro a coalescenza, il misuratore di flusso e valvole di blocco, tutte di fornitura dal Fornitore della Turbina a Gas. I bruciatori del turbogas sono di tipo DLN (Dry Low NOx), provvisti cioè di tecnologia che consente di mantenere durante il funzionamento a pieno carico della turbina a gas una concentrazione di NOx nei gas di scarico al di sotto dei limiti di legge senza iniezione di vapore o acqua nei bruciatori.

I prodotti della combustione in uscita dalla turbina gas, caratterizzati da un elevato contenuto termico (circa 550°C), sono avviati alla caldaia a recupero ad un livello di pressione dove è prodotto vapore surriscaldato (41.6 barg e 426°C), in linea con le caratteristiche del vapore necessario alla raffineria. Il

Esso Italiana S.r.l.	Revisione:	0
MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)	Data:	Ott. 10
<i>PROGETTO PRELIMINARE</i>	Pagina	8 di 29
	Sezione	C.1

vapore prodotto infatti viene immesso nei collettori di vapore di alta pressione di raffineria.

I fumi vengono scaricati in atmosfera ad una temperatura tra 140°C e 150°C, dopo aver attraversato nell'ordine i seguenti serpentine, posti in controcorrente rispetto al flusso di acqua/vapore:

- Surriscaldatore E-506
- Surriscaldatore E-505
- Evaporatore E-504
- Preriscaldatore E-503

La caldaia è provvista di un sistema di combustione ausiliaria per rendere flessibile la produzione di vapore e aumentarla fino ad un massimo di 150 t/h. I bruciatori utilizzeranno gas combustibile di raffineria (RFG). Per le fiamme pilota invece sarà utilizzata una derivazione dalla linea di gas naturale che alimenta la turbina a gas.

Il gas di raffineria passa preventivamente attraverso il D-501 Separatore di Gas di Raffineria dove l'eventuale parte liquida viene trattenuta.

I fumi fluendo orizzontalmente nella caldaia sono progressivamente raffreddati e sono quindi scaricati in atmosfera ad una temperatura prossima ai 150°C.

L'acqua di alimento caldaia, alla pressione di 58.5 barg e alla temperatura di 130°C, proviene dalla rete di distribuzione di BFW di raffineria. L'acqua alimento entra nel serpentine dell'economizzatore di caldaia (E-503) e successivamente riceve il flusso di acqua di ritorno dal Preriscaldatore Gas Naturale (E-501)

L'acqua così preriscaldata entra quindi nel corpo cilindrico. La valvola di controllo del livello del corpo cilindrico è posta a valle del pre-riscaldatore E-503 in modo da evitare vaporizzazione nell'economizzatore.

Il vapore prodotto è surriscaldato nel primo serpentine dedicato (E-505). Prima di entrare nel secondo banco di surriscaldamento (E-506) il vapore viene attemperato con acqua di alimento caldaia proveniente dalla rete di BFW di raffineria in modo da controllare la temperatura del vapore in uscita dalla caldaia a 426°C.

La pompa P-501 A/B (B di riserva) preleva acqua calda e satura dal corpo cilindrico e la invia al pre-riscaldatore di gas naturale, posizionato sulla linea del gas a monte dell'ingresso in turbina.

Dal corpo cilindrico derivano inoltre i flussi di spurgo continuo e intermittente.

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 9 di 29

Sezione C.1

Il primo viene raccolto previa laminazione dal serbatoio di spurgo continuo (D-502) il quale separa vapore a media pressione (circa 8.6 barg) dal liquido. Il vapore MP è inviato alla rete di raffineria. La parte liquida raccolta sul fondo del serbatoio è invece raffreddata e inviata sotto controllo di livello al collettore di ritorno dell'acqua di raffreddamento della raffineria.

Il flusso di spurgo intermittente viene raccolto previa laminazione nel serbatoio D-503 (Serbatoio Spurgo Intermittente) dove il vapore si separa dalla fase liquida; il vapore è sfiato all'atmosfera mentre la rimanente fase liquida è raffreddata a circa 50°C mediante iniezione diretta nel serbatoio a pressione atmosferica di acqua per poter essere scaricato a fogna.

Esso Italiana S.r.l.	Revisione:	0
MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)	Data:	Ott. 10
<i>PROGETTO PRELIMINARE</i>	Pagina	10 di 29
	Sezione	C.1

1.4 DESCRIZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI DELLA NUOVA UNITÀ COGENERATIVA

Sistema Gas Naturale

La linea esistente di fornitura di gas naturale alla raffineria opera ad una pressione inferiore rispetto a quella richiesta dalla nuova unità di Cogenerazione; si procederà pertanto alla realizzazione di una nuova linea di gas naturale alimentata dalla rete nazionale a più alta pressione. La nuova unità cogenerativa riceve il gas naturale dalla rete SNAM ed include la stazione di misura, la quale contiene i misuratori fiscali di portata ed i sistemi di filtrazione. Il progetto include anche l'installazione di una stazione di decompressione del gas alle condizioni richieste dalla turbina a gas atta a renderlo utilizzabile dalla turbina a gas. Il gas naturale è quindi inviato nell'area della turbina a gas mediante tubazione.

Sistema Gas di Raffineria

Il gas di raffineria, prodotto dalle unità di processo della raffineria, viene inviato alla post-combustione della caldaia a recupero previo passaggio nel D-501 (Separatore Gas di Raffineria) che trattiene l'eventuale presenza di idrocarburi liquidi e/o umidità.

Sistema Acqua di Raffreddamento Macchine

L'acqua di raffreddamento necessaria alla nuova unità cogenerativa verrà prelevata dalla rete di raffineria. La quantità massima d'acqua di raffreddamento resa disponibile è di 100 m³/h. Qualora la quantità di acqua di raffreddamento sia insufficiente, servizi specifici, quali ad esempio quelli della turbina a gas, saranno garantiti da un sistema di raffreddamento ad aria a circuito chiuso.

I principali utenti che richiederanno raffreddamento sono:

- le varie macchine rotanti (pompe, utilities della turbina a gas, prese campione, etc.);
- gli spurghi di impianto prima di avviarli al collettore fognario.
- il generatore accoppiato alla turbina a gas e l'olio di lubrificazione della turbina stessa.

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 11 di 29

Sezione C.1

Sistema Acqua di Alimento Caldaia (BFW)

L'acqua di alimento caldaia (BFW) necessaria per la produzione di vapore viene fornita dall'impianto di deareazione esistente della raffineria.

Sistema Antincendio

La nuova unità cogenerativa sarà fornita di sistemi che consentono l'individuazione di eventuali incendi e dalle apparecchiature necessarie a fronteggiarli. In particolare, la rete dell'acqua è costituita da un anello perimetrico all'impianto, allacciata alla rete di distribuzione acqua antincendio esistente in raffineria, utilizzando stazioni di pompaggio esistenti.

Sistema Acqua Demineralizzata

L'acqua demineralizzata necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto viene fornita dall'impianto di demineralizzazione acqua della raffineria esistente.

Sistema Acqua Servizi

L'acqua servizi necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto viene prelevata direttamente dalla rete acqua servizi della raffineria esistente.

Sistema Aria Compressa

L'aria compressa per il controllo della strumentazione viene fornita dal circuito di distribuzione esistente di raffineria.

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 12 di 29

Sezione C.1

Sistema Trattamento Acque

Gli scarichi civili ed industriali, legati al funzionamento dell'impianto, di cui una componente importante di natura discontinua¹, sono inviati agli impianti di raccolta e trattamento già esistenti in raffineria.

1.5 SCHEMA DI PROCESSO DELLA NUOVA UNITÀ COGENERATIVA

Lo schema di processo della nuova unità cogenerativa (DIS. No. BD0511A-PO-0178-PF-001) è allegato alla sezione C.6.

1.6 BILANCI MATERIALI E TERMICI

I bilanci materiali e termici attesi della nuova unità cogenerativa sono riportati nelle seguenti tabelle, ognuna per ogni singolo caso operativo considerato.

- 1 - Caso di progetto:** Funzionamento a pieno carico sia della turbina a gas sia della post combustione, in condizioni ambientali medie ($t_{amb} = 13^{\circ}\text{C}$) con produzione massima di vapore pari a 150 t/h.
- 2 - Caso invernale:** Funzionamento a pieno carico sia della turbina a gas sia della post combustione, in condizioni ambientali invernali ($t_{amb} = 0^{\circ}\text{C}$).
- 3 - Caso estivo:** Funzionamento a pieno carico sia della turbina a gas sia della post combustione, in condizioni ambientali estive ($t_{amb} = 40^{\circ}\text{C}$).
- 4 - Caso operativo:** Funzionamento a pieno carico della turbina a gas in condizioni ambientali medie ($t_{amb} =$

¹ Le tabelle C.1.6.1- 2- 3- 4- 5 riportano un valore orario per gli scarichi di cui alla voce 15; in realtà questi scarichi sono intermittenti, circa una volta al giorno, per una durata molto inferiore all'ora.

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 13 di 29

Sezione C.1

13°C); post combustione a carico parziale per produrre 125 t/h di vapore.

- 5 - Caso no post-comb.:** Funzionamento a pieno carico della turbina a gas in condizioni ambientali medie ($t_{amb} = 13^{\circ}\text{C}$) con sistema di post combustione disattivato.

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 14 di 29

Sezione C.1


 AUGUSTA - UNITA' COGENERATIVA				BILANCIO MATERIALE E TERMICO			
CLIENTE: Esso Italiana Srl - Augusta Cogen				CONTRATTO N° 1-BD-0511A		MODELLO: Esso Italiana Srl	
SITO: Augusta (SR) - italia				DESCRIZIONE: 1 - Caso di Progetto			
PROGETTO: Centrale Cogenerativa				TG a carico nominale, post-combustione a massimo carico			
REVISIONE:	0	1	2	Temp. Ambiente 13°C			
DATA:	Luglio 2010			Umidità relativa 68%			
EMESSO:	MG			Carico GT 100%			
CONTROLLATO:	AP			Carico post-comb. 100%			
APPROVATO:	FG						
N°	DESCRIZIONE FLUSSO			PORTATA [kg/h]	TEMPERATURA [°C]	PRESSIONE [bar a]	ENTALPIA [kJ/kg]
1	Acqua allimento caldaia			151400	130	59.5	550
2	Ricircolo acqua dal corpo cilindrico alla pompa P-501 A/B			13100	259	47.0	1130
3	Acqua dalla pompa P-501 A/B al preriscaldatore del Gas Naturale			13100	259	48.0	1130
4	Acqua dal preriscaldatore del Gas Naturale al corpo cilindrico di caldaia			13100	204	47.5	869
5	Gas naturale dai limiti di batteria			9461	25	32.0	54.6
6	Gas naturale in ingresso Turbina a Gas			9461	185	31	415.5
7	Gas combustibile in ingresso Post Combustione			3855	60	4.1	18.1
8	Gas esausti allo scarico della Turbina a Gas			532500	548	1.03	583
9	Gas esausti dai bruciatori della Post Combustione			536355	810	1.02	899
10	Gas esausti al camino			536355	144	1.01	136
11	Acqua di atterramento			6040	130	60.5	550
12	Vapore all'uscita della caldaia a recupero al collettore di raffineria			149900	426	42.3	3272
13	Spurgo intermittente dal corpo cilindrico (valore di picco)			0 (10300)	259	47.0	1130
14	Acqua servizi al serbatoio spurgo intermittente (valore di picco)			0 (25800)	30	5.5	126
15	Scarico serbatoio spurgo intermittente a fogna (valore di picco)			0 (36100)	50	1.0	209
16	Spurgo continuo dal corpo cilindrico			1514	259	47.0	1130
17	Vapore di media pressione dal serbatoio di spurgo continuo			281	178	9.6	754
18	Spurgo continuo dal serbatoio D-502			1233	80	1.0	335
FOGLIO 1 DI 5							

Tabella C.1.6.1

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 15 di 29

Sezione C.1


 AUGUSTA - UNITA' COGENERATIVA				BILANCIO MATERIALE E TERMICO			
CLIENTE: Esso Italiana Srl - Augusta Cogen				CONTRATTO N° 1-BD-0511A		MODELLO: Esso Italiana Srl	
SITO: Augusta (SR) - italia				DESCRIZIONE: 2 - Caso invernale			
PROGETTO: Centrale Cogenerativa				TG a carico nominale, post-combustione a massimo carico			
REVISIONE:	0	1	2	Temp. Ambiente	0C		
DATA:	Luglio 2010			Umidità relativa	68%		
EMESSO:	MG			Carico GT	100%		
CONTROLLATO:	AP			Carico post-comb.	100%		
APPROVATO:	FG						
N°	DESCRIZIONE FLUSSO			PORTATA [kg/h]	TEMPERATURA [°C]	PRESSIONE [bar a]	ENTALPIA [kJ/kg]
1	Acqua alimento caldaia			153300	130	59.5	550
2	Ricircolo acqua dal corpo cilindrico alla pompa P-501 A/B			13100	259	47.1	1130
3	Acqua dalla pompa P-501 A/B al preriscaldatore del Gas Naturale			13100	259	48.1	1130
4	Acqua dal preriscaldatore del Gas Naturale al corpo cilindrico di caldaia			13100	202	47.6	863
5	Gas naturale dai limiti di batteria			10030	25	32	54.6
6	Gas naturale in ingresso Turbina a Gas			10030	185	31	415.5
7	Gas combustibile in ingresso Post Combustione			3855	60	4.1	18.1
8	Gas esausti allo scarico della Turbina a Gas			560000	540	1.03	574
9	Gas esausti dai bruciatori della Post Combustione			563855	790	1.02	872
10	Gas esausti al camino			563855	145	1.01	137
11	Acqua di atterramento			4790	130	60.5	550
12	Vapore all'uscita della caldaia a recupero al collettore di raffineria			151800	426	42.3	3272
13	Spurgo intermittente dal corpo cilindrico (valore di picco)			0 (10300)	259	47.1	1130
14	Acqua servizi al serbatoio spurgo intermittente (valore di picco)			0 (25800)	30	5.5	126
15	Scarico serbatoio spurgo intermittente a fogna (valore di picco)			0 (36100)	50	1.0	209
16	Spurgo continuo dal corpo cilindrico			1533	259	47.1	1130
17	Vapore di media pressione dal serbatoio di spurgo continuo			285	178	9.6	754
18	Spurgo continuo dal serbatoio D-502			1248	80	1.0	335
FOGLIO 2 DI 5							

Tabella C.1.6.2

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 16 di 29

Sezione C.1


 AUGUSTA - UNITA' COGENERATIVA				BILANCIO MATERIALE E TERMICO			
CLIENTE: Esso Italiana Srl - Augusta Cogen				CONTRATTO N° 1-BD-0511A		MODELLO: Esso Italiana Srl	
SITO: Augusta (SR) - italia				DESCRIZIONE: 3 - Caso estivo			
PROGETTO: Centrale Cogenerativa				TG a carico nominale, post-combustione a massimo carico			
REVISIONE:	0	1	2	Temp. Ambiente	40°C		
DATA:	Luglio 2010			Umidità relativa	55%		
EMESSO:	MG			Carico GT	100%		
CONTROLLATO:	AP			Carico post-comb.	100%		
APPROVATO:	FG						
N°	DESCRIZIONE FLUSSO			PORTATA [kg/h]	TEMPERATURA [°C]	PRESSIONE [bar a]	ENTALPIA [kJ/kg]
1	Acqua allimento caldaia			147200	130	59.5	550
2	Ricircolo acqua dal corpo cilindrico alla pompa P-501 A/B			13100	258	46.7	1125
3	Acqua dalla pompa P-501 A/B al preriscaldatore del Gas Naturale			13100	258	47.7	1125
4	Acqua dal preriscaldatore del Gas Naturale al corpo cilindrico di caldaia			13100	201	47.2	858
5	Gas naturale dai limiti di batteria			8276	25	32	54.6
6	Gas naturale in ingresso Turbina a Gas			8276	185	31	415.5
7	Gas combustibile in ingresso Post Combustione			3855	60	4.1	18.1
8	Gas esausti allo scarico della Turbina a Gas			472500	567	1.03	605
9	Gas esausti dai bruciatori della Post Combustione			476355	854	1.02	969
10	Gas esausti al camino			476355	141	1.01	133
11	Acqua di attemperamento			8820	130	60.5	550
12	Vapore all'uscita della caldaia a recupero al collettore di raffineria			145800	426	42.3	3272
13	Spurgo intermittente dal corpo cilindrico (valore di picco)			0 (10300)	258	46.7	1125
14	Acqua servizi al serbatoio spurgo intermittente (valore di picco)			0 (25800)	30	5.5	126
15	Scarico serbatoio spurgo intermittente a fogna (valore di picco)			0 (36100)	50	1.0	209
16	Spurgo continuo dal corpo cilindrico			1272	258	46.7	1125
17	Vapore di media pressione dal serbatoio di spurgo continuo			270	178	9.6	754
18	Spurgo continuo dal serbatoio D-502			1002	80	1.0	335
FOGLIO 3 DI 5							

Tabella C.1.6.3

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 17 di 29

Sezione C.1


 AUGUSTA - UNITA' COGENERATIVA				BILANCIO MATERIALE E TERMICO			
CLIENTE: Esso Italiana Srl - Augusta Cogen				CONTRATTO N° 1-BD-0511A		MODELLO: Esso Italiana Srl	
SITO: Augusta (SR) - italia				DESCRIZIONE: 4 - Caso normale operativo, 125 th di vapore prodotto TG a carico nominale, post-combustione parziale			
PROGETTO: Centrale Cogenerativa				Temp. Ambiente 13°C			
REVISIONE:	0	1	2	Umidità relativa 68%			
DATA:	Luglio 2010			Carico GT 100%			
EMESSO:	MG			Carico post-comb. 64%			
CONTROLLATO:	AP						
APPROVATO:	FG						
N°	DESCRIZIONE FLUSSO	PORTATA [kg/h]	TEMPERATURA [°C]	PRESSIONE [bar a]	ENTALPIA [kJ/kg]		
1	Acqua allimento caldaia	126300	130	59.5	550		
2	Ricircolo acqua dal corpo cilindrico alla pompa P-501 A/B	13100	257	45.6	1120		
3	Acqua dalla pompa P-501 A/B al preriscaldatore del Gas Naturale	13100	257	46.6	1120		
4	Acqua dal preriscaldatore del Gas Naturale al corpo cilindrico di caldaia	13100	200	46.1	854		
5	Gas naturale dai limiti di batteria	9461	25	32	54.6		
6	Gas naturale in ingresso Turbina a Gas	9461	185	31	415.5		
7	Gas combustibile in ingresso Post Combustione	2451	60	4.1	18.1		
8	Gas esausti allo scarico della Turbina a Gas	532500	548	1.03	583		
9	Gas esausti dai bruciatori della Post Combustione	534951	715	1.02	780		
10	Gas esausti al camino	534951	149	1.01	142		
11	Acqua di attemperamento	2700	130	60.5	550		
12	Vapore all'uscita della caldaia a recupero al collettore di raffineria	125000	426	42.3	3272		
13	Spurgo intermittente dal corpo cilindrico (valore di picco)	0 (10300)	257	45.6	1120		
14	Acqua servizi al serbatoio spurgo intermittente (valore di picco)	0 (25800)	30	5.5	126		
15	Scarico serbatoio spurgo intermittente a fogna (valore di picco)	0 (36100)	50	1.0	209		
16	Spurgo continuo dal corpo cilindrico	1263	257	45.6	1120		
17	Vapore di media pressione dal serbatoio di spurgo continuo	228	178	9.6	754		
18	Spurgo continuo dal serbatoio D-502	1035	80	1.0	335		
FOGLIO 4 DI 5							

Tabella C.1.6.4

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Revisione: 0

Data: Ott. 10

Pagina 18 di 29

Sezione C.1


 AUGUSTA - UNITA' COGENERATIVA				BILANCIO MATERIALE E TERMICO			
CLIENTE: Esso Italiana Srl - Augusta Cogen				CONTRATTO N° 1-BD-0511A		MODELLO: Esso Italiana Srl	
SITO: Augusta (SR) - italia				DESCRIZIONE: 5 - Caso senza post-combustione			
PROGETTO: Centrale Cogenerativa				TG a carico nominale, post-combustione spenta			
REVISIONE:	0	1	2	Temp. Ambiente	13°C		
DATA:	Luglio 2010			Umidità relativa	68%		
EMESSO:	MG			Carico GT	100%		
CONTROLLATO:	AP			Carico post-comb.	0%		
APPROVATO:	FG						
N°	DESCRIZIONE FLUSSO	PORTATA [kg/h]	TEMPERATURA [°C]	PRESSIONE [bar a]	ENTALPIA [kJ/kg]		
1	Acqua allimento caldaia	81630	130	59.5	550		
2	Ricircolo acqua dal corpo cilindrico alla pompa P-501 A/B	13100	254	43.8	1105		
3	Acqua dalla pompa P-501 A/B al preriscaldatore del Gas Naturale	13100	254	44.8	1105		
4	Acqua dal preriscaldatore del Gas Naturale al corpo cilindrico di caldaia	13100	197	44.3	840		
5	Gas naturale dai limiti di batteria	9465	25	32	54.6		
6	Gas naturale in ingresso Turbina a Gas	9465	185	31	415.5		
7	Gas combustibile in ingresso Post Combustione	0	60	4.1	18.1		
8	Gas esausti allo scarico della Turbina a Gas	532500	548	1.03	583		
9	Gas esausti dai bruciatori della Post Combustione	532500	548	1.02	583		
10	Gas esausti al camino	532500	180	1.01	174		
11	Acqua di attemperamento	0	130	60.5	550		
12	Vapore all'uscita della caldaia a recupero al collettore di raffineria	80820	405	42.3	3222		
13	Spurgo intermittente dal corpo cilindrico (valore di picco)	0 (10300)	254	43.8	1105		
14	Acqua servizi al serbatoio spurgo intermittente (valore di picco)	0 (25800)	30	5.5	126		
15	Scarico serbatoio spurgo intermittente a fogna (valore di picco)	0 (36100)	50	1.0	209		
16	Spurgo continuo dal corpo cilindrico	816	254	43.8	1105		
17	Vapore di media pressione dal serbatoio di spurgo continuo	142	178	9.6	754		
18	Spurgo continuo dal serbatoio D-502	674	80	1.0	335		
FOGLIO 5 DI 5							

Tabella C.1.6.5

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Ott. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 19 di 29

Sezione C.1

1.7 CONSUMI DEI SERVIZI DELLA NUOVA UNITÀ COGENERATIVA

Nella seguente tabella C.1.7.1 sono riportati i consumi attesi dei servizi elencati relativi alla nuova unità cogenerativa nel caso normale operativo. I valori negativi in tabella indicano produzioni.

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Lug. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 21 di 29

Sezione C.1

1.8 PRESTAZIONI DELLA NUOVA UNITÀ COGENERATIVA

Le prestazioni della nuova unità Cogenerativa riportate si riferiscono all'operazione della Centrale con apparecchiature nuove e pulite.

Nella tabella di seguito riportata, sono riassunte le prestazioni della nuova unità cogenerativa relative alle principali modalità di funzionamento considerando la turbina a gas alimentata con gas naturale e il sistema di post-combustione alimentato a gas di raffineria.

In particolare, nella Tabella C.1.8.1 è riportato un riassunto delle prestazioni dell'impianto per i casi analizzati considerando la massima potenza fornita dalla turbina a gas in base alle diverse condizioni ambientali.

Per quanto riguarda i casi considerati si faccia riferimento al par. 1.6 della presente sezione.

Esso Italiana S.r.l.

Revisione: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Lug. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 22 di 29

Sezione C.1

FOSTER WHEELER		Nuova Unità Cogenerativa					
		Prestazioni Attese					
CASO OPERATIVO		1	2	3	4	5	
CONDIZIONI AMBIENTE		Progetto	Inverno	Estate	Normale op.	No post-comb.	
CONDIZIONI AMBIENTE	Temperatura	°C	13	0	40	13	13
	Umidità relativa	%	68	68	55	68	68
CARATTERISTICHE TG	Tipo	Turbina a gas industriale					
	Combustibile bruciato nella turbina a gas	Gas Naturale					
	Carico turbina a gas	100%					
	Potere calorifico inferiore	kJ/kg	50041	50041	50041	50041	50041
	Portata di combustibile	kg/h	9464	10030	8276	9464	9465
A	Potenza termica immessa	MWt	131.5	139.4	115.0	131.5	131.6
	Consumo specifico	kJ/kWh	11308	11146	11876	11309	11298
	Rendimento turbina a gas [B/A]	%	31.84	32.30	30.31	31.83	31.86
B	Potenza elettrica ai morsetti del generatore	MWe	41.87	45.04	34.88	41.87	41.93
	Portata gas esausti	t/h	532.5	560.0	476.4	532.5	532.5
	Temperatura gas esausti allo scarico TG	°C	548.0	542.0	567.0	548.0	548.0
	Sistema abbattimento NOx	Combustori DLN					
CARATTERISTICHE GVR	Tipo	Caldia a recupero (GVR) dei fumi esausti della turbina a gas					
	Combustibile bruciato nella post-combustione	Gas di raffineria (RFG)					
	Carico della post combustione	%	100	100	100	64	0
	Potere Calorifico Inferiore Combustibile alla Post Combustione	kJ/kg	45759	45759	45759	45759	-
C	Potenza Termica immessa in Post Combustione	MWth	49	49	49	31	0
	Portata di Combustibile alla Post Combustione	kg/h	3855	3855	3855	2451	0
	Temperatura gas esausti dalla Post Combustione	°C	810	790	854	715	548
	Temperatura gas esausti al camino	°C	144	145	141	149	180
VAPORE AP	Pressione di generazione vapore AP	barg	45.95	46.06	45.67	45.00	42.76
	Portata vapore AP all'uscita GVR	t/h	150.0	151.8	145.8	125.0	80.8
	Pressione vapore AP ai limiti di batteria	barg	41.6	41.6	41.6	41.6	41.6
	Temperatura vapore AP ai limiti di batteria	°C	426	426	426	426	405
PRESTAZIONI COMPLESSIVE	Potenza termica totale fornita [A+C]	MWt	181	188	164	163	132
D	Potenza termica associata al vapore alla raffineria	MWt	113.4	114.8	110.2	94.5	60.0
	Potenze elettrica lorda	MWe	42.3	45.5	35.3	42.3	42.4
	Potenze elettrica ausiliari	MWe	0.45	0.47	0.41	0.45	0.45
	Potenza elettrica netta	MWe	41.87	45.04	34.88	41.87	41.93
	Rendimento elettrico netto [B/(A+C)]	%	23.2	23.9	21.3	25.7	31.9
	Rendimento globale [(B+D)/(A+C)]	%	86.0	84.8	88.5	83.8	77.5

Tabella C.1.8.1

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Rev.: 0

Data: Lug. 10

Pagina 23 di 29

Sezione C.1

1.9 PRESTAZIONI ATTESE PER LA PRODUZIONE COMBINATA DI ENERGIA TERMICA ED ELETTRICA DELLA CENTRALE TERMICA DI RAFFINERIA

In questa sezione sono riportate le stime dei valori di Efficienza e PES della Cogenerazione di Augusta secondo la Direttiva 08/2004/EC.

Il nuovo impianto di cogenerazione vapore ed energia elettrica, 42.1 MWe in condizioni ISO e produzione di vapore fino a 150 t/h (capacità di progetto) ad una pressione di 41.6 barg ed una temperatura di 426 °C, si inserisce nel sistema di produzione di energia e calore della Raffineria (si veda la figura C.1.9.1, che rappresenta lo schema concettuale di produzione, distribuzione e utilizzazione della raffineria):

1. Produzione vapore ad alta pressione:
 - Caldaie convenzionali (esistenti): SG-151 (capacità di progetto pari a 200 t/h) e SG-1200 (capacità di progetto pari a 90 t/h);
 - Gruppo di cogenerazione (esistente), composto da un turbogeneratore, GT-101 (capacità di targa 13.5 MW), e una caldaia a recupero, SG-1170 (capacità di targa 58 t/h);
 - CO Boiler (caldaia che recupera il calore prodotto dalla rigenerazione del catalizzatore dell'unità FCC, capacità 100 t/h);
 - Nuova unità di cogenerazione di cui sopra.
2. Generazione di energia meccanica in turbine a vapore a contropressione (totale installate 86)
3. Utilizzatori di calore (totali 113)
4. Produttori di vapore a media e bassa pressione utilizzando il calore da reazioni esotermiche e/o di recupero dagli impianti di produzione.
5. Rete di distribuzione vapore composta da tre collettori operanti rispettivamente a 41.6, 9 e 3 barg.

Secondo il CEN – CENELEC Workshop Agreement, il sistema si classifica come Ciclo Combinato con complessa distribuzione comune di vapore.

Esso Italiana S.r.l.

Rev.: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Lug. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 24 di 29

Sezione C.1

Per la qualificazione di Cogenerazione ad alto rendimento ai sensi della vigente normativa precedentemente indicata, sono richiesti per questo tipo di sistema un valore di Efficienza Totale e di PES (Risparmio di Energia Primaria) non inferiori rispettivamente a 80% e 10 %.

Ai fini del calcolo dei parametri di cui sopra, i confini dell'impianto di cogenerazione sono stati fissati come indicato dalla linea rossa tratteggiata nello schema incluso nella pagina successiva.

Dal bilancio materiale ed energetico dell'impianto adottando la metodologia riportata nella direttiva e nella successiva Decisione EC 19/Novembre/2008 e i valori armonizzati di efficienza di riferimento riportati nella Decisione EC 21/Dicembre/2006, tali valori per il sistema della Raffineria di Augusta risultano:

- Efficienza: 82,5 %;
- PES 17,9 %

Tali valori sono superiori ai minimi richiesti, rendendo quindi l'impianto di cogenerazione ad alta efficienza. Il nuovo gruppo si inserisce nel sistema di produzione di energia e calore della Raffineria che è costituito da (vedi schema allegato):

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Rev.: 0

Data: Lug. 10

Pagina 25 di 29

Sezione C.1

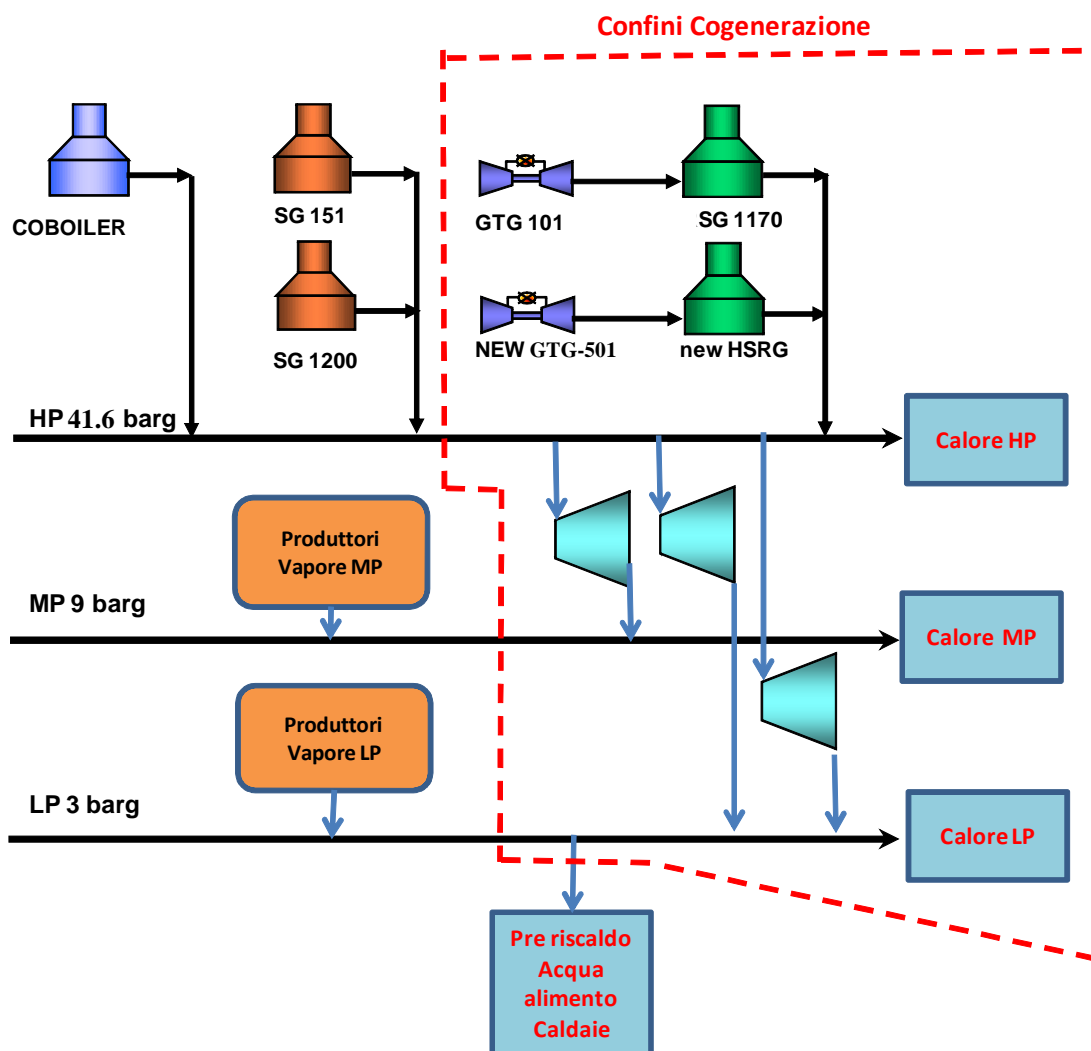


Figura C.1.9.1: schema concettuale di raffineria: produzione, distribuzione e utilizzazione vapore

Esso Italiana S.r.l.

Rev.: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Lug. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 26 di 29

Sezione C.1

1.10 DESCRIZIONE INTERVENTI SUI BRUCIATORI DELLA SG-151

1.10.1 INTRODUZIONE

Questa sezione descrive le modifiche che verranno effettuate sulla caldaia esistente SG-151 nella raffineria Esso di Augusta, con lo scopo di raggiungere i requisiti operativi in seguito alla costruzione della nuova Unità Cogenerativa.

Le modifiche comprendono:

- installazione di 6 bruciatori a gas, tipo low NOx per ridurre le emissioni di ossidi di azoto, comprensivi di registro automatico dell'aria comburente e fiamme pilota.
- implementazione del nuovo sistema di controllo dei bruciatori (BMS, Burner Management System) che consentirà di operare la caldaia in sicurezza e in modo affidabile;
- sostituzione della strumentazione e delle linee di gas di raffineria.

1.10.2 BASI DI PROGETTO

L'unità SG-151 della raffineria di Augusta è una caldaia a parete tipo CE VU50, progettata ed installata dalla Franco Tosi nel 1973.

Originariamente la caldaia è stata progettata per funzionare al 100% con olio combustibile, 100% gas di raffineria, 100% nafta o con l'utilizzo simultaneo di gas di raffineria e uno degli altri due combustibili.

La produzione massima continua della caldaia è pari a 200 t/h di vapore a 426°C e 42 barg, con un picco della durata massima di 1 ora pari al 110% della produzione continua massima.

Per poter integrare la nuova Unità Cogenerativa con le esigenze operative della raffineria, la produzione di vapore dell'unità SG-151 verrà ridotta a 50 t/h come carico base normale.

Per mantenere costante la produzione totale di vapore dell'intero impianto, la caldaia avrà la flessibilità di raggiungere in modo automatico una produzione di 200 t/h a pieno carico per coprire l'eventuale fermata di una qualsiasi unità di generazione vapore della raffineria.

L'attuale configurazione di bruciatori verrà sostituita con dei nuovi bruciatori a gas di raffineria, provvisti di sistema low NOx, che forniranno la flessibilità produttiva richiesta tale da raggiungere le specifiche operative

Esso Italiana S.r.l.

Rev.: 0

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

Data: Lug. 10

PROGETTO PRELIMINARE

Pagina 27 di 29

Sezione C.1

descritte e ridurre le emissioni globali di SO_x e NO_x di raffineria cessando l'utilizzo di olio combustibile.

1.10.2.1 Capacità

La produzione normale operativa futura dell'unità SG-151 sarà pari a circa 50 t/h di vapore con la possibilità, nel caso in cui altre unità di generazione siano in fermata, di aumentarla fino alla sua produzione massima continua di 200 t/h. Il valore di picco pari al 110% della capacità massima sarà mantenuto.

La capacità della caldaia è di 173 MWt, calcolata sulla base di un'efficienza termica dell'89%, del potere calorifico inferiore del gas di raffineria, aria comburente a temperatura ambiente, acqua di alimento caldaia a 130°C e spurgo di caldaia pari al 5% del vapore prodotto.

I bruciatori saranno specificati in modo tale da permettere:

- il funzionamento della caldaia a minimo carico tecnico controllato di 40 t/h (essendo 50 t/h il valore del carico normale operativo);
- il raggiungimento del massimo carico continuo con 5 o 6 bruciatori in servizio, fornendo anche un margine per raggiungere il 110% del massimo carico continuo con tutti i bruciatori in funzione;
- l'ottenimento delle prestazioni specificate utilizzando il gas di raffineria nella sua normale gamma di composizione.

1.10.2.2 Prestazioni emissive

Per le prestazioni emissive dell'impianto si rimanda alla sezione C.5, paragrafo 5.2.

1.10.2.3 Sicurezza

Il sistema di controllo esistente a relè verrà sostituito da uno basato su PLC (Triconex) per aumentare l'affidabilità ed assicurare le funzioni di protezione associate ai nuovi bruciatori, inclusa la fornitura dei registri automatici dell'aria da incorporare nel sistema di combustione. I sensori attualmente installati, pneumatici o ad interruttore, saranno rimpiazzati con altri di tipo elettronico per una migliore affidabilità. Dove possibile gli iniziatori di blocco saranno sostituiti da trasmettitori operanti con logica 2003.

Esso Italiana S.r.l.**Rev.:** 0**MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)****Data:** Lug. 10*PROGETTO PRELIMINARE***Pagina** 28 di 29**Sezione** **C.1**

1.11 ELENCO APPARECCHIATURE

La lista apparecchiature relativa alla nuova unità cogenerativa è di seguito riportata:

Esso Italiana S.r.l.

MODIFICA CENTRALE TERMICA PRESSO RAFFINERIA DI AUGUSTA (SR)

PROGETTO PRELIMINARE

Rev.: 0

Data: Lug. 10

Pagina 29 di 29

Sezione C.1

FOSTER WHEELER		Contratto: 1-BD0511A		LISTA APPARECCHIATURE
		Cliente: Esso Italiana Srl		
		Progetto: Augusta Cogen		
		Sito: Augusta, Italia		
NOME	DESCRIZIONE	TIPO	Taglia [kW]	NOTE
SERBATOI				
D-501	Separatore Gas di raffineria	verticale		
D-502	Serbatoio spurgo continuo	verticale		
D-503	Serbatoio spurgo intermittente	verticale		
SCAMBIATORI DI CALORE				
E-501	Preriscaldatore gas naturale		1000	
POMPE				
P-501 A/B	Pompa acqua riscaldamento gas naturale	centrifuga	30	
PACKAGES				
GT-501	Turbina a gas		42 MW _e	
E-502	Sistema di raffreddamento ad aria		150	
FIL-501 A/B	Filtro a coalescenza Gas Naturale			
X-504	Modulo Dry Low NO _x			
X-505	Riscaldatore Gas Naturale			
X-506	Separatore Gas Naturale			
X-510	Stazione di misura e depressurizzazione Gas Naturale			Apparecchiatura esterna alla Nuova Unità Cogenerativa
WHB-501	Generatore di vapore a recupero (GVR)		49 MW _t	
E-503	Economizzatore			
E-504	Evaporatore			
E-505	Surriscaldatore 1			
E-506	Surriscaldatore 2			

Tabella C.1.11.1